

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-100286

(43)Date of publication of application : 16.04.1996

(51)Int.Cl.

C25B 9/00

C25B 9/00

C25B 11/02

(21)Application number : 06-259775

(71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1994

(72)Inventor : KIMURA TATSUTO

SUZUKI MIKIO

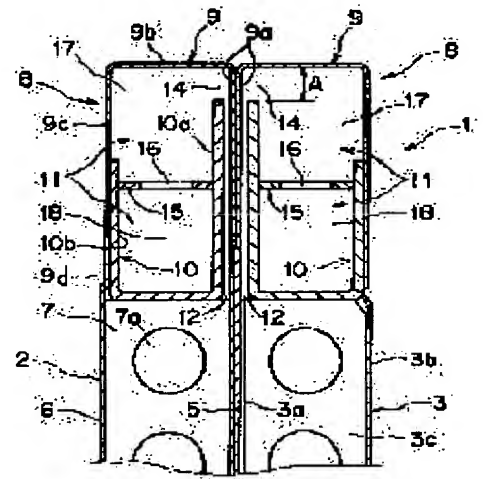
UCHIBORI TAKAHIRO

(54) DOUBLE POLE TYPE ELECTROLYTIC CELL WITH ION EXCHANGE MEMBRANE

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently separate gas from liquid by bending the upper parts of back plates upper than the plates of an anode chamber frame and a cathode chamber frame respectively outward to an inverted U shape and arranging U-shaped trough members in a manner as to form passages with the back plates therein, thereby constituting chambers for sepn. of gas from liquid.

CONSTITUTION: The upper parts of the back plates 5, 3a upper than the plates 6, 3b of the anode chamber frame 2 and the cathode chamber frame 3 are respectively bent outward to the inverted U shape and the U-shaped trough members 10 are arranged therein. The chambers 11 for sepn. of gas from liquid are composed of outside frames 9 and the trough members 10. The passages 12 and spacings 14 of the flow mixed with the gaseous flow phase are formed between the inner parts 10a of the trough members 10 and the inner parts 9a of the outside frames 9. The trough members 10 are internally provided with holding members 15 having holes 16 here and there. The flow mixture composed of the gas and liquid rises by a siphon phenomenon in the narrow passages 12 constituted in such a manner and is admitted from an inlet 14 into the gaseous phase chambers 17 of the chambers 11 for sepn. of gas from liquid and further, the liquid phase of the mixed flow enters the lower liquid phase chambers 18 via the holes 16. As a result, the sepn. of the gaseous phase and the liquid phase is rapidly effected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3555197

[Date of registration] 21.05.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-100286

(43) 公開日 平成8年(1996)4月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 5 B 9/00	3 0 3			
	3 1 1			
11/02	3 0 3			

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-259775

(22) 出願日 平成6年(1994)9月30日

(71) 出願人 000000044
旭硝子株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 木村 達人
千葉県市原市五井海岸10番地 旭硝子株式会社千葉工場内

(72) 発明者 鈴木 幹夫
東京都千代田区丸の内2丁目1番2号 旭硝子株式会社内

(72) 発明者 内堀 貴弘
東京都千代田区丸の内2丁目1番2号 旭硝子株式会社内

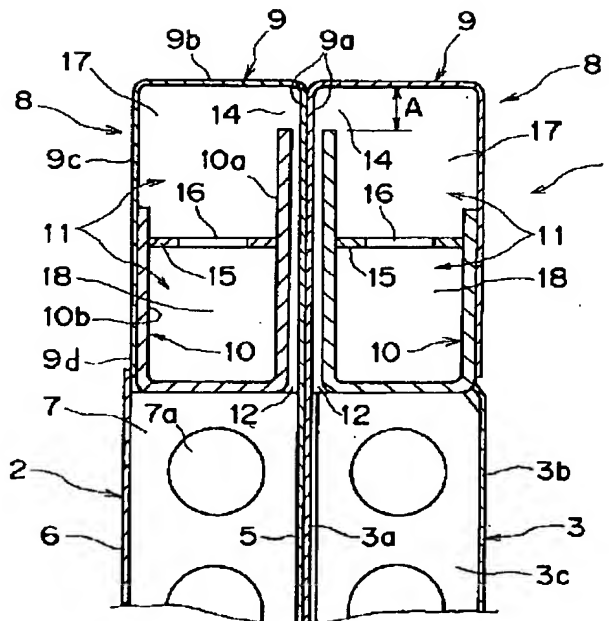
(74) 代理人 弁理士 外山 三郎

(54) 【発明の名称】 複極型イオン交換膜電解槽

(57) 【要約】

【目的】 極室内の圧力の変動、イオン交換膜の劣化、極室内における電圧変動が生じにくい気液分離器を有する、複極型イオン交換膜電解槽を提供する。

【構成】 陽極室枠と陰極室枠の極板より上の背板5、3aの上方部分が逆U字形になるようにそれぞれ外側に曲げられ、その逆U字形部分内にU字形の樋状部材10が背板と間に通路12となる隙間が設けられるように配置固定され、逆U字形部分とU字形の樋状部材で区画される部分が気液分離室11となっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】それぞれ背板とメッシュ状の極板とを間隔を置いてほぼ平行に配置してなる陽極室枠と陰極室枠とをその背板を背中合わせにして結合してなる室枠体をイオン交換膜を挟んで複数配置し締め付けてなる複極型イオン交換膜電解槽において、各陽極室枠と陰極室枠の極板より上の背板の上方部分が逆U字形になるようにそれぞれ外側に曲げられ、その逆U字形部分内にU字形の樋状部材が背板と間に通路となる隙間が設けられるように配置固定され、逆U字形部分とU字形の樋状部材で区画される部分が気液分離室となっていることを特徴とする複極型イオン交換膜電解槽。

【請求項2】U字形の樋状部材内に、所どころに孔が穿たれている保持部材がほぼ水平に配置され、保持部材より上の部分が気液分離室の気相室を構成し、保持部材より下の部分が気液分離室の液相室を構成していることを特徴とする請求項1に記載の複極型イオン交換膜電解槽。

【請求項3】U字形の樋状部材と背板と間の通路の幅が極室枠の幅の5～20%であることを特徴とする請求項1又は2に記載の複極型イオン交換膜電解槽。

【請求項4】U字形の樋状部材の通路側の上端の気液分離室への入口の寸法が、気液分離室の高さの5～30%であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の複極型イオン交換膜電解槽。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は複極型イオン交換膜電解槽に関する。

【0002】

【従来の技術】イオン交換膜電解槽にはフィルタープレス（締め付け）型の電解槽が多く用いられている。これは図4のようにイオン交換膜20と室枠体21とをガスケット22（実際より厚めに描いてある）を介して交互に多数配置して両側から油圧式プレス等で締め付けてなるもので電解槽の形式は電気的な接続方法の相違から並列接続形式の単極型電解槽と、直列接続形式の複極型電解槽とに大別される。

【0003】図5のように複極型イオン交換膜電解槽の場合室枠体21は、陽極室枠30と陰極室枠40とを背中合わせに配置結合してなり、陽極室31を構成する陽極室枠30は背板32と、これと間隔を置いてほぼ平行に配置されたメッシュ状の陽極板33とよりなり、背板32と陽極板33との間には間隔を保持するために支持部材34が配置されている。各支持部材34には、それを通じて極液が図5の左右方向に流通できるように複数の孔が設けられている。

【0004】陰極室41を構成する陰極室枠40の構造も陽極室枠30と同じで、背板42と、メッシュ状の陰極板43と、支持部材44とよりなっている。なお背板

32と背板42は一体に結合されて複極電解槽用の隔壁を構成している。背板32及び42の周縁部は、折曲げられて筒状体24に固定されている。

【0005】室枠体21を正面（ここでは陰極側）からみると図6のようになる。27は陰極液が導入される陰極室枠40側の導入口であり、28は排出口である。陽極室枠30側にも同様に陽極液の導入口27a及び排出口28aが設けられている。

【0006】塩化アルカリ電解槽の場合、陽極室31内では塩素ガスが発生し、また陰極室41内では水素ガスが発生し、ガスが液相中に混じった気液混相流が各極室内を上昇し、各極室の上方に設けられた気液分離器29で気相と液相とに分離されてそれぞれ排出口28、28aから極室外に排出される。

【0007】気液分離器としては、特開平4-289184に開示されているように極板より上の非通電部に気液分離室を設け、この気液分離室の底部に穴を穿ち、極室内を上昇してきた気液混相流がそこから気液分離室内に入るようにしたものがある。また特公昭60-46191に開示されているように通電部にL形の樋状体により気液分離室を設け、気液混相流が極板側から気液分離室内に入り排出されるようになされているものもある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】複極型イオン交換膜電解槽では気液混相流の排出がスムーズに行われないと、極室内の上方にガスだまりが生じ、これは極室内に圧力変動を生じさせ、電圧変動の原因にもなる。さらに極室内での圧力変動により隣接するイオン交換膜が振動して極板との接触をくり返してイオン交換膜の劣化を引き起こす原因となる。従って気液分離器で気体と液体とを速やかに分離して極室外に排出する必要がある、気液分離器の性能は重要である。

【0009】上記した特開平4-289184に開示されるような非通電部に設けた気液分離器では、気液分離室の底部に設けられた穴の付近にガスだまりが形成されやすく、極室内の圧力の変動を生じさせ、イオン交換膜の劣化、極室内における電圧変動を生じさせる。

【0010】また、上記した特公昭60-46191に開示のような通電部に設けた気液分離器では、気液混相流は極板と気液分離室との隙間を通過して気液分離室内に入るが、極板はメッシュ状である為、極板とイオン交換膜との間にガスだまりが形成され、極室内の圧力の変動、イオン交換膜の劣化、極室内における電圧変動の原因となる。

【0011】本発明は、極室内の圧力の変動、イオン交換膜の劣化、極室内における電圧変動が生じにくい気液分離器を有する、複極型イオン交換膜電解槽を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明では、それぞれ背

板とメッシュ状の極板とを間隔を置いてほぼ平行に配置してなる陽極室枠と陰極室枠とをその背板を背中合わせにして結合してなる室枠体をイオン交換膜を挟んで複数配置し締め付けてなる複極型イオン交換膜電解槽において、各陽極室枠と陰極室枠の極板より上の背板の上方部分が逆U字形になるようにそれぞれ外側に曲げられ、その逆U字形部分内にU字形の樋状部材が背板と間に通路となる隙間が設けられるように配置固定され、逆U字形部分とU字形の樋状部材で区画される部分が気液分離室となっているように構成されている。

【0013】また、U字形の樋状部材内に、所どころに孔が穿たれている保持部材がほぼ水平に配置され、保持部材より上の部分が気液分離室の気相室を構成し、保持部材より下の部分が気液分離室の液相室を構成しているように構成されている。

【0014】またU字形の樋状部材と背板と間の通路の幅が極室枠の幅の5～20%であるように構成されている。

【0015】さらにU字形の樋状部材の通路側の上端の気液分離室への入口の寸法が、気液分離室の高さの5～30%であるように構成されている。

【0016】図1～図3のように、本発明の複極型イオン交換膜電解槽の室枠体1は陽極室枠2と陰極室枠3とを背中合わせに配置し結合したものからなる。陽極室枠2は背板5と、これとほぼ平行に配置されたメッシュ状の陽極板6とよりなり、陽極側背板5と陽極板6との間には間隔を保持するために支持部材7が配置されている。支持部材7には所どころに極液を流通させる孔7aが穿たれている。一方、陰極室枠3も陰極側背板3aと、陰極板3bと、支持部材3cとからなる。なお4はガasket、1aはイオン交換膜である。

【0017】陽極室枠2の背板5と支持部材7は例えばチタンやチタン合金からなり、陽極板6はチタン等の導電性のメッシュ状板を基板としこれに酸化チタンや貴金属の酸化物（例えば酸化ルテニウム、酸化イリジウム等）をコーティングしてなる。一方、陰極室枠3の構造も陽極室枠2と同じであるが、陰極板3bは耐アルカリ性の例えば鉄、ニッケル、ステンレス等の導電性のメッシュ状板を基板としこれにラネーニッケルや貴金属をコーティングしてなり、背板3a及び支持部材3cは例えば軟鋼、ニッケル、ステンレス等からなる。

【0018】電解槽において極板6、3bが存在する所が通電部であり、気液分離器8は陽極室枠2、陰極室枠3の上部の非通電部にそれぞれ設けられている。気液分離器8は、陽極室枠2の背板5の上方部分を逆U字形になるように外側に曲げてその外枠9が構成され、その中にU字形の樋状部材10が配置されている。この外枠9と樋状部材10で区画される部分が気液分離室11を構成する。

【0019】気液分離器8の外枠9は内側部9a、上部

9b、外側部9cから構成され、外枠9の外側部9cの下端9dは、樋状部材10の外側部10bの下端付近で点溶接などにより外側部10bに固着されている。

【0020】なお、外枠9の外側部9cが樋状部材10の外側部10bの上端付近までしかないときは、液漏れが生じないように線状に嚴重に溶接するなどする必要があり、これにより室枠に歪を生じさせる可能性がある。しかし図のように外枠9の外側部9cが樋状部材10の外側部10bの下端付近まで伸びていると、液漏れを心配する必要がなく点溶接で済ませることができる。

【0021】一方、樋状部材10の内側部10aと外枠9の内側部9aとの間には気液混相流の通路12となる隙間が設けられている。通路12には所どころにスペーサ13（図3）が配置され、この存在により陽極室枠2と陰極室枠3からなる室枠体1が両側からガasket4を介してプレスされたときに隙間の間隔を保持する。樋状部材10及びスペーサ13は例えば背板と同じ材質からなる。

【0022】樋状部材10の内側部10aは外側部10bより好ましくは高くなされ、樋状部材10の内側部10aの上端と外枠9の上部9bとの間には、通路12を通じて上昇してきた気液混相流が気液分離室へ入る入口14となる隙間が形成される。

【0023】樋状部材10内のほぼ中頃にはほぼ水平に保持部材15が設けられ、保持部材15には所どころに孔16が穿たれている。保持部材15は両室枠が両側からプレスされたときに樋状部材10の間隔を保持し、また気液分離室11内での気相と液相を分離する分離板の役目をし、気液分離室11内は保持部材15より上の部分17が気相室、下の部分18が液相室となる。

【0024】各極室枠2、3の大きさは正面（図6）から見た場合、例えば横240cm、縦120cm、幅（厚さ）2cm程度で、気液分離室11の大きさは、外枠9の外側部9cの長さが例えば60mm、上部9bの幅が例えば20mm程度である。樋状部材10の内側部10aの上端と外枠9の上部9bとの間の、入口14となる隙間の寸法Aは10mm程度になされている。寸法Aは気液分離室11の高さの5～30%が好ましく、更に好ましくは10～20%がよい。

【0025】また樋状部材10の内側部10aと外側部10bの高さは、外側部10bを高くして同じにしてもよいが、外側部10bを低くした方が、保持部材15を樋状部材10内に配置するときの作業がしやすい。通路12の幅は2mm程度になされている。通路12の幅は極室枠の幅の5～20%が好ましく、更に好ましくは7～15%がよい。

【0026】本発明の複極型イオン交換膜電解槽において、陽極室枠2内を上昇してきた気液混相流は、背板5側の狭い通路12をサイホン現象で上昇するが、その際に気泡が液相中に小さく分散された気泡流の状態にな

り、入口14から気液分離室11の気相室17に入る。気相室17に入った気泡流のうち液相はさらに保持部材15の孔16を通過して下の液相室18に入る。このように通路12を上昇してきた気液混相流が先ず気液分離室の気相室に入ることにより、気相と液相の分離が迅速に行われる。気液分離室11で分離された気相と液相は、横方向（図2の前後方向、図6の左右方向）に移動して排出口から排出される。このような動作は陰極室枠3側でも同様である。

【0027】なお背板5、3aと気液分離器8とは別部材で構成してもよい。しかし同一部材の方が溶接箇所が少なく加工は容易である。またU字形の樋状部材10の代わりにU字形の変形であるL字形部材を用いて気液分離室11と背板5、3a側の通路12を形成するようにしてもよい。

【0028】

【実施例】

＜実施例1＞本発明の気液分離器を備えた陽、陰極室枠からなる室枠体を用いた複極型イオン交換膜電解槽にて電解試験を実施し、陽極室枠内の圧力変動値を測定した。各極室枠の極板の寸法は幅240cm、高さ120cmで、陽極板には板厚1.7mmのチタンエキスパンドメッシュ、陰極板には板厚1.2mmのニッケルパンチドメッシュを用いた。陽極側背板には厚み1.2mmのチタン板、支持部材には厚み2.0mm、幅30mmのチタン板を用いた。支持部材は縦方向に等間隔で24本背板と極板に溶接して固定した。また陰極側背板には厚み1.2mmのニッケル板、支持部材は厚み1.0mm*

*m、幅30mmのニッケル板を用いた。支持部材は電解面の縦方向に等間隔で24本背板と極板に溶接して固定した。

【0029】気液分離器部分の高さは60mm、幅は30mm、入口14の寸法Aは10mm、通路12の幅は2mmである。通路12を確保するために厚み2mm、幅5mm、高さ50mmのスペーサ13を24か所等間隔に配置した。

【0030】U字形の樋状部材内には、外枠9の上部から25mmの箇所を水平に保持部材15が固定されている。保持部材15には直径12mmの孔が等間隔に24個設けられている。

【0031】このような陽極室枠及び陰極室枠からなる室枠体とイオン交換膜をガasketを挟んで交互に並べ、両側から鉄製の締め具で締め付けて複極型イオン交換膜電解槽を組み立てた。なおイオン交換膜にはフレミオン膜F-893（旭硝子株式会社製）を使用した。

【0032】陽極室には出口の食塩水濃度が210g／リットルになるよう300g／リットルの食塩水が室枠下部の入口から供給され、陰極室には出口のカセイソーダの水溶液濃度が32重量%になるよう希薄カセイソーダ水溶液を室枠下部の入口から供給した。

【0033】電解温度90℃、電流密度5KA／m²で電解試験を行い圧力変動値を測定した。その結果を表1に示す。6か月運転後解体し、イオン交換膜の観察及び調査をしたが、外観上、膜強度とも全く異常なかった。

【0034】

表 1

	電流密度 KA／m ²	電圧 V	陽極室内圧力変動値 mmH ₂ O
実施例1	5	3.22	24
実施例2	4	3.04	18
実施例3	3	2.86	10

【0035】＜実施例2＞電流密度を4KA／m²にした以外は実施例1と同じ条件で電解試験を行い圧力変動値を測定した。その結果を表1に示す。6か月運転後解体したが全く異常なかった。

【0036】＜実施例3＞電流密度を3KA／m²にした以外は実施例1と同じ条件で電解試験を行い圧力変動値を測定した。その結果を表1に示す。6か月運転後解体したが全く異常なかった。

【0037】＜比較例1＞極板の大きさが実施例1と同じ複極型イオン交換膜電解槽とし、極板、背板、イオン交換膜の材質も同じにした。ただし気液分離室は極板と

40 背板で構成される室枠内、即ち通電部内に作った。極板と背板で構成される室枠の上方にL形部材を背板に固定して気液分離室を作り、室枠内を上昇してきた気液混相流はL形部材と極板との間の通路を通過してL形部材の上方と室枠の上部との間の隙間からなる入口から気液分離室内に入るようになされている。通路の幅は10mm、L形部材の高さは60mm、入口の隙間の高さは10mmとした。

50 【0038】実施例1と同じ条件で電解試験を行い、圧力変動値を測定した。その結果を表2に示す。3か月運転後解体し、膜の観察及び調査を実施した。膜の上部は

ガスだまりにより白色化しており、膜強度も膜の中央部及び下部に比べると明らかに低下していた。

*【0039】

*

表 2

	電流密度 KA/m ²	電圧 V	陽極室内圧力変動値 mmH ₂ O
比較例 1	5	3.30	70
比較例 2	4	3.10	45
比較例 3	3	2.90	24

【0040】＜比較例2＞電流密度を4KA/m²にした以外は比較例1と同じ条件で電解試験を行い、圧力変動値を測定した。その結果を表2に示す。

【0041】＜比較例3＞電流密度を3KA/m²にした以外は比較例1と同じ条件で電解試験を行い、圧力変動値を測定した。その結果を表2に示す。

【0042】表1及び表2の結果から、実施例1～3の本発明による複極イオン交換膜電解槽は、比較例1～3の電解槽に比べて、陽極室内圧力変動値が低く、イオン交換膜に対する影響が少ないことがわかる。

【0043】

【発明の効果】本発明では、極室内を上昇してきた気液混相流は、気液分離室の側部に設けられた通路からサイホン現象により吸い上げられるように気液分離室に入るので、気液分離室の外側下部にガスだまりが出来にくい。また気液混相流が狭い通路を通ることにより、小さい気泡が分散された気泡流となり気液の分離がスムーズに行なわれ、迅速に排出できるので、極室内での圧力変動や電圧変動がなく、40A/dm²以上の高電流密度で且つ高温運転でも安定した運転ができる。

【0044】本発明では気液分離器は電解槽の非通電部に設けられ、気液分離室への通路は背板側に設けられているので、メッシュ状の極板側、ことに極板とイオン交換膜との間にガスだまりができないため、イオン交換膜が劣化する可能性がすくない。

【0045】本発明では、極室枠の背板の上方部分が逆U字形になるように外側に曲げられ、その中に気液分離室となるU字形の樋状部材が背板と間に通路となる隙間が設けられるように固定されて気液分離器を構成しているので、溶接箇所を少なくでき、製造が容易でしかも、高い剛性の室枠が得られる。

【0046】更に本発明では、気液分離室内中ほどに、所どころに孔が穿たれている保持部材がその長手方向に伸びるように配置され、気液分離室の保持部材より上の部分が気相室を構成し、保持部材より下の部分が液相室を構成しているので、気液分離室が両側からプレスされてもつぶれることがなく、しかも保持部材により気相室

と液相室とを構成するので、極室外への排出がスムーズに行なわれ、極室内での圧力変動を小さくできる。また通路を上昇してきた気泡流は、気液分離室の先ず気相室に入るのので、気相と液相の分離が効率よく行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による複極型イオン交換膜電解槽の一部の縦断面図。

【図2】本発明による複極型イオン交換膜電解槽の気液分離器付近の縦断面を示す図。

【図3】気液分離器付近を一部破断して示す斜視図。

【図4】複極型イオン交換膜電解槽を側面から見た概略縦断面図。

【図5】図4のB-B線による一部横断面図。

【図6】室枠体の正面図。

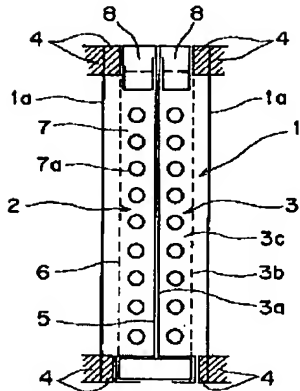
【符号の説明】

- 1 室枠体
- 1 a イオン交換膜
- 2 陽極室枠
- 3 陰極室枠
- 3 a 陰極側背板
- 3 b 陰極板
- 3 c 支持部材
- 4 ガスケット
- 5 陽極側背板
- 6 陽極板
- 7 支持部材
- 7 a 孔
- 8 気液分離器
- 9 外枠
- 9 a 内側部
- 9 b 上部
- 9 c 外側部
- 9 d 下端
- 10 樋状部材
- 10 a 内側部
- 10 b 外側部
- 11 気液分離室

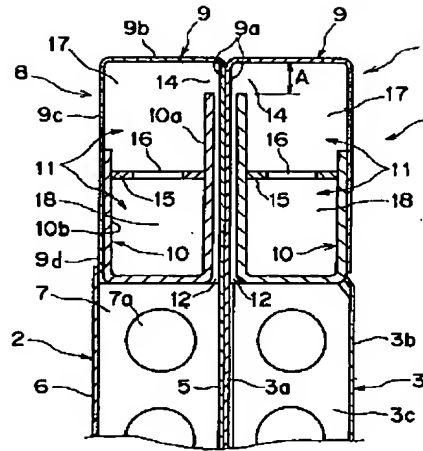
12 通路
13 スペーサ
14 入口
15 保持部材

16 孔
17 気相室
18 液相室

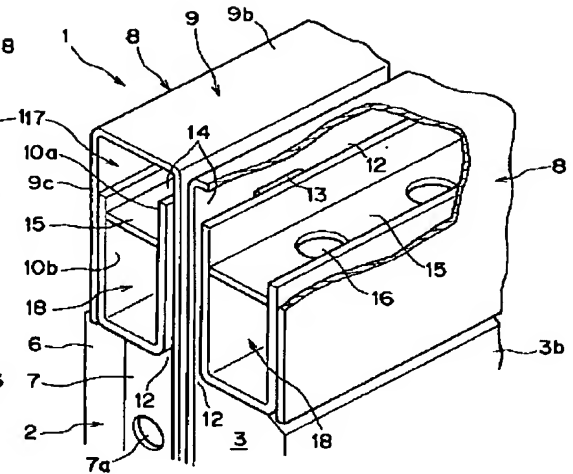
【図1】



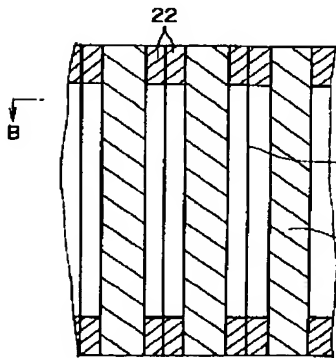
【図2】



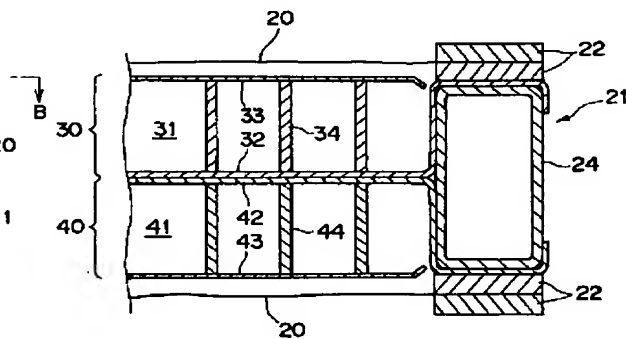
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

